

**Coupling circuit for supplying current for load from DC networks, .g for v hicl brak s and st ring**

Patent Number: DE19757113  
Publication date: 1999-07-01  
Inventor(s): ZIMMER MARKUS DR (DE)  
Applicant(s): DAIMLER CHRYSLER AG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19757113  
Application Number: DE19971057113 19971220  
Priority Number(s): DE19971057113 19971220  
IPC Classification: H02J1/00; B60R16/02  
EC Classification: H02J1/10  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

A coupling circuit has a switch unit for switching the supply on and off. The current supply has at least two separate part-networks (UBN1,UBN2) on the input side which are connected with output-side loads via electrically operated switches (T1, T2, T3, T4) so that each part-network is involved in the supply of the output-side load according to its power capability. A comparator (V) releases the current flow at the output of the circuit according to the output voltage (UAUS) in the respective direction. The switches are MOSFETs and have diodes which form anti-parallel chains.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenl ungungsschrift**  
⑩ **DE 197 57 113 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 02 J 1/00**  
B 60 R 16/02

②1 Aktenzeichen: 197 57 113.1  
②2 Anmeldetag: 20. 12. 97  
④3 Offenlegungstag: 1. 7. 99

DE 197 57 113 A 1

⑦1 Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

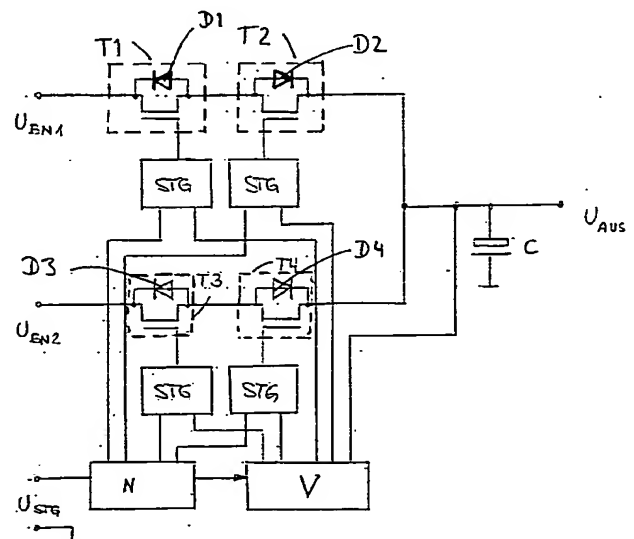
⑦2 Erfinder:  
Zimmer, Markus, Dr., 63263 Neu-Isenburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Ankoppelschaltung zur Stromversorgung

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Ankoppelschaltung zur Stromversorgung von Verbrauchern aus Gleichspannungsnetzen mit einer Schaltungseinheit zum Ein- und Ausschalten der Stromversorgung.



DE 197 57 113 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ankoppelschaltung zur Stromversorgung von Verbrauchern aus Gleichspannungsnetzen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zur Ankopplung von Verbrauchern unter verschiedenen Betriebsbedingungen ist bereits eine Vielzahl von Schaltungen bekannt, welche unter anderem von bidirektionalen Schaltern Gebrauch machen.

Die bisher bekannten Schaltungen sind jedoch überwiegend nicht gegen den Ausfall von Bauelementen geschützt.

Es war daher Aufgabe der Erfindung, eine Schaltung zu entwickeln, welche einen bidirektionalen Energiefluß zwischen Bordnetz und Verbraucher gewährleistet sowie eine Sicherungsfunktion gegen Überstrom und Kurzschluß aufweist.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Weiterführende und vorteilhafte Ausgestaltungen sind den weiteren Ansprüchen und der Beschreibung zu entnehmen.

Die Erfindung wird vorzugsweise zur Ankopplung von Verbrauchern an ein Bordnetz benutzt, bei dem es auf eine erhöhte Betriebssicherheit des Netzes ankommt. Das Bordnetz weist mindestens zwei getrennte Teilbordnetze auf. Insbesondere ist der Einsatz der Erfindung dort vorteilhaft, wo z. B. Bremsen und Lenkung beim Kraftfahrzeug durch elektrische Aktoren betätigt werden. Ein Ausfall der Stromversorgung hätte bei der Lenkung dieselbe Konsequenz wie der Bruch der Lenksäule bei der herkömmlichen Technik.

Die erfindungsgemäße Schaltung besitzt insbesondere folgende vorteilhaften Eigenschaften:

sie ermöglicht den Energierückfluß vom Verbraucher ins Bordnetz (Rückspeisung), die getrennten Teilnetze sind redundant, die Teilnetze werden gleichmäßig belastet und ein Energieaustausch zwischen den Teilnetzen wird zuverlässig verhindert.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Die Figur zeigt die Ankoppelschaltung überwiegend als Blockschaltbild. Vorteilhaft wird die Erfindung für sicherheitskritische Anwendungen insbesondere in Fahrzeugen eingesetzt.

Ein Netzteil N wird mit einer Versorgungsspannung  $U_{STG}$  versorgt und versorgt seinerseits Steuerschaltungen STG und einen Vergleichler V. Die Steuerschaltungen STG steuern Schalter, vorzugsweise Transistoren T1, T2 und T3, T4, deren parasitäre Dioden D1, D2 und D3, D4 jeweils antiparallele Diodenstrecken bilden. Werden andere Schalter verwendet, sind entsprechende Dioden vorzusehen. Die Schalter T1, T2, T3, T4 sind eingangsseitig entkoppelten Teilbordnetzen  $U_{BN1}$  und  $U_{BN2}$  zugeordnet, welche vorzugsweise gleiche Bordnetzspannung  $U_{BN}$  aufweisen. In der Figur sind dies die Teilbordnetze bzw. Bordnetzspannungen  $U_{BN1}$  und  $U_{BN2}$ . Es kann jedoch auch eine größere Anzahl von Teilbordnetzen in der beschriebenen erfindungsgemäßen Weise betrieben werden. Jedem Teilbordnetz  $U_{BN1}$ ,  $U_{BN2}$  ist vorzugsweise ein eigener Energiespeicher zugeordnet, insbesondere eine Batterie. Vor dem Energiespeicher ist vorzugsweise ein Generator angeordnet, dessen Ausgang elektronisch gesplittet wird, um die getrennten Teilbordnetze und/oder den oder die Energiespeicher zu speisen. Es kann jedoch auch je ein Generator für jedes Teilbordnetz eingesetzt werden. Generator und Energiespeicher sind in der Figur nicht dargestellt.

Ausgangsseitig weist die Schaltung einen Anschluß  $U_{AUS}$  für die Versorgung mindestens eines Verbrauchers auf, insbesondere eines Motors für einen Aktor, zu welchem eine Kapazität parallel zur Masse geschaltet ist. Falls ein aus-

gangsseitig angeschlossener Motor im Generatorbetrieb arbeitet, kann diese Energie durch die erfindungsgemäße Anordnung ohne schädliche Rückwirkung auf das Netz in das Netz zurückgespeist werden.

Die Steuerschaltungen STG erhalten ihre Signale vom Vergleichler V. Die Schaltungsteile lassen sich ebenfalls getrennt versorgen und können insbesondere redundant ausgeführt werden. Die Transistoren T1 bis T4 sind vorzugsweise MOSFET-Transistoren. Der zum Betrieb der Schaltung eingesetzte Vergleichler V gibt in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung  $U_{AUS}$  den Stromfluß in die jeweilige Richtung frei.

Ist die Ausgangsspannung  $U_{AUS}$  kleiner als eine zuvor festgelegte Schwelle  $U_S$ , welche jedoch größer sein muß als die beiden Bordnetzspannungen  $U_{BN1}$ ,  $U_{BN2}$ , sind nur die Transistoren T1 und T3 eingeschaltet. Der Strom kann jetzt über die parasitären Dioden in den Transistoren T2 und T4 zum Verbraucher gelangen. Es können zur Verringerung des Spannungsabfalls  $\Delta U$  über den parasitären Dioden D1, D2, D3, D4 in einer vorteilhaften Variante auch zusätzliche Dioden parallelgeschaltet werden. Die beiden Teilnetze  $U_{BN1}$  und  $U_{BN2}$  bleiben entkoppelt und werden in Abhängigkeit der Spannungslage belastet. Damit wird eine Stromaufteilung auf beide Netze erreicht.

Speist der angeschlossene Verbraucher, insbesondere ein Motor im Generatorbetrieb, Energie zurück, so steigt die Spannung  $U_{AUS}$  am Verbraucher an, da kein Strom über die Dioden ins Netz zurückfließen kann. Der Pufferkondensator C nimmt diese Energie solange auf, bis die Spannung  $U_{AUS}$  die zuvor festgelegte Schwelle  $U_S$  überschreitet. Danach schaltet der Vergleichler die Transistoren T1 und T3 ab und die Transistoren T2 und T4 ein. Der Strom kann nun über die parasitären Dioden in T1 und T3 zu den Teilnetzen  $U_{BN1}$  und  $U_{BN2}$  gelangen. Auch hier können wiederum zusätzliche Dioden zur Verringerung des Spannungsabfalls eingesetzt werden. Die beiden Teilnetze  $U_{BN1}$  und  $U_{BN2}$  bleiben entkoppelt und werden in Abhängigkeit der Spannungslage gespeist. Dies entspricht einer Stromaufteilung. Die Versorgung des Verbrauchers ist insofern als redundant zu bezeichnen, als mehrere Bordnetzspannungen  $U_{BN}$ , insbesondere mindestens zwei, vorgesehen sind, von denen hier allerdings nur zwei Bordnetzspannungen  $U_{BN1}$  und  $U_{BN2}$  dargestellt sind.

Die Ansteuerschaltungen STG bestehen vorzugsweise aus intelligenten MOSFET-Treibern und haben die Aufgabe, die Transistoren T1, T2, T3, T4 zuverlässig anzusteuern und zu überwachen. Sie unterbrechen beim Auftreten eines Überstromes sowohl in Vorwärts- als auch in Rückwärtsrichtung den Stromkreis und verhindern somit negative Rückwirkungen auf die Teilnetze. Tritt ausgangsseitig ein Überstrom auf, so steigt der Spannungsabfall über den Transistoren T2 oder T4 an, was von den Steuerschaltungen STG detektierbar ist. Die Steuerschaltungen STG schalten daraufhin die betroffenen Transistoren ab. Tritt der Überstrom eingangsseitig auf, steigt der Spannungsabfall  $\Delta U$  über den Transistoren T3 oder T1, und die Steuerschaltungen schalten entsprechend die Transistoren T1 oder T3 ab. Ähnlich ist die Auswirkung eines Kurzschlusses auf der Ausgangs- oder der Eingangsseite der Schaltung. Die Steuerschaltungen STG erkennen die Änderung des Spannungsabfalls über den Transistoren und schalten diese ab.

Die erfindungsgemäße Ankoppelschaltung zur Stromversorgung von Verbrauchern aus Gleichspannungsnetzen mit einer Schaltungseinheit zum Ein- und Ausschalten der Stromversorgung, wobei die Stromversorgung mindestens zwei Teilnetze aufweist, die mit den Verbrauchern über elektrisch betätigte Schalter derart verbunden sind, weist also die Eigenschaft auf, daß jedes Teilnetz  $U_{BN1}$ ,  $U_{BN2}$  in

Abhängigkeit seiner Leistungsfähigkeit an der Versorgung beteiligt ist und daß ein Vergleich  $V$  den Stromfluß am Ausgang der Schaltung in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung  $U_{AUS}$  in die jeweilige Richtung freigibt.

Vorteilhaft ist, daß, falls die Spannung kleiner als eine vorher festgelegte Schwelle ist, nur die Schalter ( $T1$ ,  $T3$ ) in Vorwärtsrichtung eingeschaltet sind. Falls die Spannung größer als eine vorher festgelegte Schwelle ist, sind dagegen nur die Schalter ( $T2$ ,  $T4$ ) in Rückwärtsrichtung eingeschaltet.

Eine vorteilhafte Ausführung ist, wenn die Schalter durch Dioden zur Verringerung des Spannungsabfalls über den parasitären Dioden überbrückt sind. Zweckmäßig ist, wenn ein Pufferkondensator rückgespeiste Energie aus dem Netz aufnimmt.

#### Patentansprüche

1. Ankoppelschaltung zur Stromversorgung von mindestens einem Verbraucher aus Gleichspannungsnetzen mit einer Schaltungseinheit zum Ein- und Ausschalten der Stromversorgung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stromversorgung eingangsseitig mindestens zwei getrennte Teilnetze ( $U_{BN1}$ ,  $U_{BN2}$ ) aufweist, die mit ausgangsseitigen Verbrauchern über elektrisch betätigte Schalter ( $T1$ ,  $T2$ ,  $T3$ ,  $T4$ ) derart verbunden sind, daß jedes Teilnetz ( $U_{BN1}$ ,  $U_{BN2}$ ) in Abhängigkeit seiner Leistungsfähigkeit an der Versorgung des ausgangsseitigen Verbrauchers beteiligt ist und daß ein Vergleich ( $V$ ) den Stromfluß am Ausgang der Schaltung in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung ( $U_{AUS}$ ) in die jeweilige Richtung freigibt.
2. Ankoppelschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalter MOSFET-Schalter ( $T1$ ,  $T2$ ,  $T3$ ,  $T4$ ) sind.
3. Ankoppelschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalter ( $T1$ ,  $T2$ ,  $T3$ ,  $T4$ ) Dioden ( $D1$ ,  $D2$ ,  $D3$ ,  $D4$ ) aufweisen.
4. Ankoppelschaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dioden ( $D1$ ,  $D2$ ,  $D3$ ,  $D4$ ) antiparallele Diodenketten bilden.
5. Ankoppelschaltung nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß, falls die Spannung ( $U_{AUS}$ ) kleiner als eine vorher festgelegte Schwelle ( $U_S$ ) ist, nur die Schalter ( $T1$ ,  $T3$ ) in Vorwärtsrichtung eingeschaltet sind.
6. Ankoppelschaltung nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß, falls die Spannung ( $U_{AUS}$ ) größer als eine vorher festgelegte Schwelle ( $U_S$ ) ist, nur die Schalter ( $T2$ ,  $T4$ ) in Rückwärtsrichtung eingeschaltet sind.
7. Ankoppelschaltung nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalter ( $T1$ ,  $T2$ ,  $T3$ ,  $T4$ ) durch zusätzliche Dioden zur Verringerung des Spannungsabfalls ( $\Delta U$ ) über parasitären Dioden ( $D1$ ,  $D2$ ,  $D3$ ,  $D4$ ) überbrückt sind.
8. Ankoppelschaltung nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ausgangsseitig ein Pufferkondensator ( $C$ ) zur Aufnahme rückgespeister Energie vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

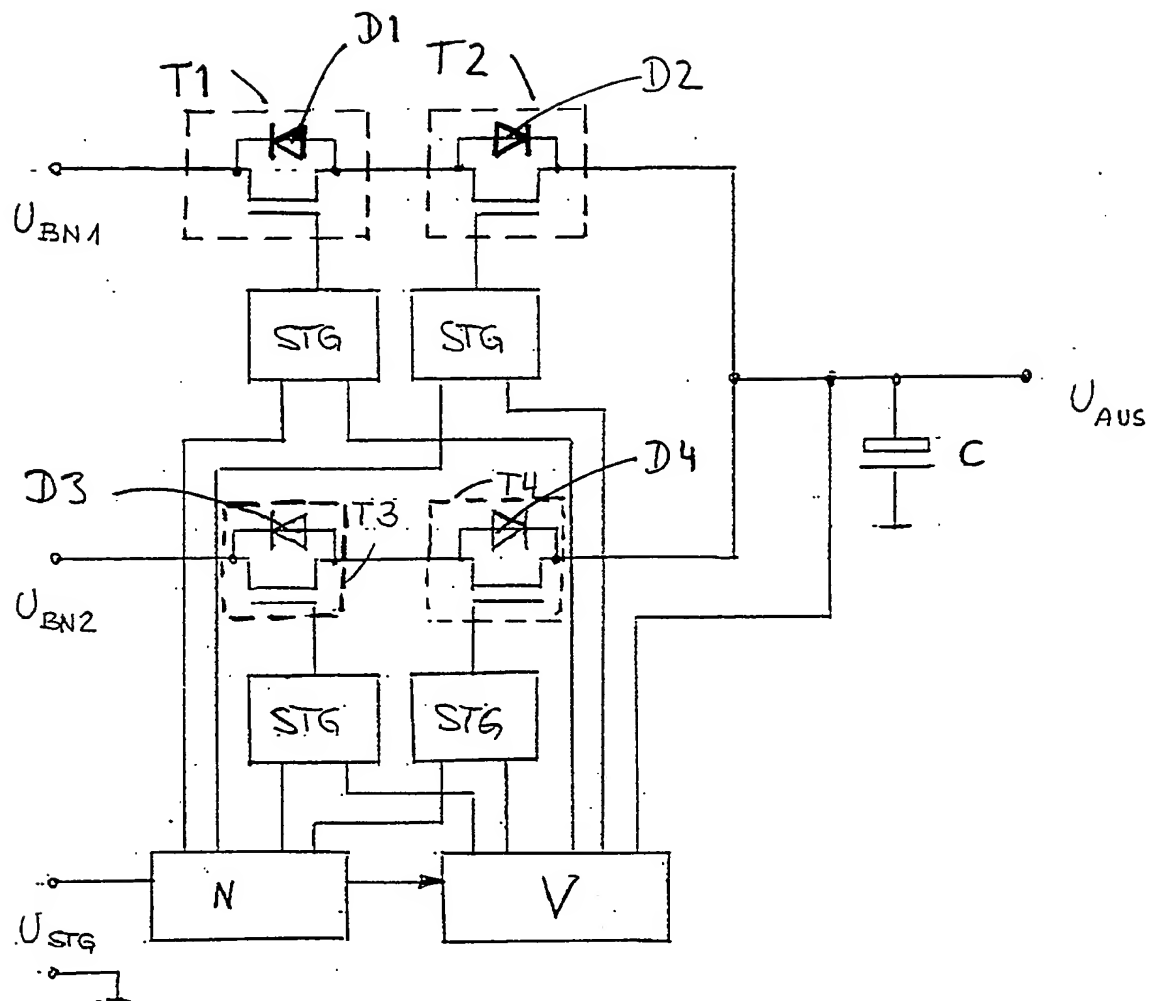


Fig. 1